

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信学 研究科		博士前期課程	電子工学 専攻
氏 名	大河 勇樹		学籍番号 0432010
論 文 題 目	a 軸配向NdBaCuO薄膜を用いた弱結合素子の電気的特性		
<p>要 旨</p> <p>高温超伝導体を用いたジョセフソン接合として粒界接合やランブエッジ接合がよく研究されている。ジョセフソン接合の一種である膜厚変化型(Variable Thickness Bridge:VTB)接合は超伝導薄膜に微小な間隙をつけた非常に単純な構造で人工的な界面を持たない平面型の弱結合素子である。よって、その電気的特性には高温超伝導体特有の超伝導電子対の d 波対称性の影響が現れると考えられる。本研究では $\text{NdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ (以下 NBCO)高温超伝導体を用い、膜厚変化型ブリッジ(VTB)素子を基板結晶軸に対して異なる五方向に作製し、電気的特性の結晶軸異方性を調べることを目的とした。</p> <p>VTB 素子の異方性を調べる前に薄膜の異方性を調べるため、a 軸配向 NBCO 薄膜に基板結晶軸に対して異なる五方向に幅 $4\mu\text{m}$ 程度の帯状電極(ストリップ)を作製した。ストリップの抵抗温度特性、臨界電流密度 - 温度特性から、NBCO 薄膜の抵抗は基板 c 軸に平行な方向では大きく、c 軸方向から b 軸方向へ角度がずれるにつれて抵抗は下がった。試料の異方性パラメータは $2.21 \sim 2.59$ とバルク YBCO の 8.49 よりも低い。臨界電流密度は基板 b 軸に平行な方向が大きく、b 軸方向から c 軸方向へ角度がずれるにつれて臨界電流密度は下がった。</p> <p>VTB に加工するため、電子ビーム露光装置によるベクタースキャンでネガ型レジストを露光し、NBCO よりもエッチングレート比が小さい CeO_2 を用いて、リフトオフプロセスを行った。VTB の作製を試みたがブリッジ長が 250nm と長かった。</p> <p>長いVTB素子の臨界電流に結晶軸異方性が見られ、b 軸方向に近いものが大きかった。これは薄膜の I_c の異方性を反映している物と思われる。I-V特性はフラックスフロー的な振舞いを示していた。マイクロ波を照射したところ I_c の減少は確認できたが、シャピローステップは確認されなかった。</p>			